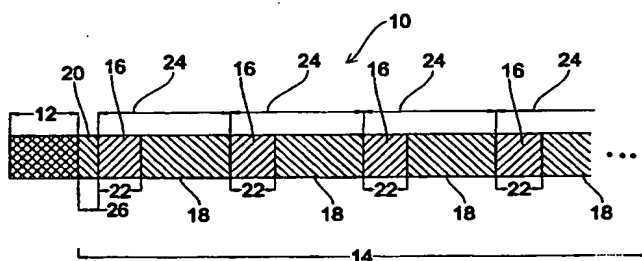


PCTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04L 9/00		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/49762
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. August 2000 (24.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09977		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Dezember 1999 (15.12.99)			
(30) Prioritätsdaten: 199 06 449.0 16. Februar 1999 (16.02.99) DE		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FRAUN- HOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leon- rodstrasse 54, D-80636 München (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RUMP, Niels [DE/DE]; Brückenstrasse 13, D-91056 Erlangen (DE). KOLLER, Jürgen [DE/DE]; St. Johann 6/113, D-91054 Erlangen (DE). BRANDENBURG, Karlheinz [DE/DE]; Haagstrasse 32, D-91054 Erlangen (DE).			
(74) Anwalt: SCHOPPE, Fritz; Schoppe, Zimmermann & Stöckeler, Postfach 71 08 67, D-81458 München (DE).			

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR GENERATING AN ENCODED USEFUL DATA STREAM AND METHOD AND DEVICE FOR PLAYING BACK AN ENCODED USER DATA STREAM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERZEUGEN EINES VERSCHLÜSSELTEN NUTZDATENSTROMS UND VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABSPIELEN EINES VERSCHLÜSSELTEN NUTZDATENSTROMS



(57) Abstract

The invention relates to a method for generating an encoded multimedia data stream, according to which first a start block (12) and then a user data block (14) are generated. The initial segment (20) of the user data block (20) contains unencoded user data which are followed by encoded user data (16). In this way a preview or prelist function can be implemented in a simple manner. In addition, a playback device can already play back the unencoded initial section (20) while the complete start block is being processed so as to obtain a multimedia data key for generating hash totals, etc. The above parallel processing makes it possible to use playback devices with limited storage and processing resources without having to accept excessively long delays.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zum Erzeugen eines verschlüsselten Multimediadatenstroms wird zunächst ein Anfangsblock (12) und dann ein Nutzdatenblock (14) erzeugt. Der Anfangsabschnitt (20) des Nutzdatenblocks enthält unverschlüsselte Nutzdaten, denen dann verschlüsselte Nutzdaten (16) folgen. Somit wird auf einfache Art und Weise eine Preview- bzw. Prelisten-Funktion implementiert. Weiterhin kann ein Abspielgerät den unverschlüsselten Anfangsabschnitt (20) bereits abspielen, während der vollständige Anfangsblock verarbeitet wird, um einen Multimediadatenschlüssel zu erhalten, um Hash-Summen usw. zu erzeugen. Durch diese parallele Verarbeitung können Abspielgeräte mit begrenzten Speicher- und Prozessor-ressourcen eingesetzt werden, ohne überlange Verzögerungen in Kauf nehmen zu müssen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen eines verschlüsselten
Nutzdatenstroms und Verfahren und Vorrichtung zum
Abspielen eines verschlüsselten Nutzdatenstroms**

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Ver- bzw. Entschlüsselung von Nutzdaten und insbesondere auf die Handhabung von verschlüsselten Nutzdatenströmen, die einen Anfangsblock und einen Nutzdatenblock aufweisen.

Mit dem Auftreten von Telekommunikationsnetzen und insbesondere aufgrund der großen Verbreitung von Multimediataten-fähigen Personalcomputern und in letzter Zeit auch von sogenannten Solid-State-Playern, entstand ein Bedarf, digitale Multimediataten, wie z. B. digitale Audiodaten und/oder digitale Videodaten, kommerziell zu vertreiben. Die Telekommunikationsnetze können beispielsweise analoge Telephonleitungen, digitale Telephonleitungen, wie z. B. ISDN, oder auch das Internet sein. Unter kommerziellen Anbietern von Multimediaprodukten besteht der Bedarf, Multimediataten zu verkaufen oder auszuleihen, wobei es einem Kunden möglich sein sollte, aus einem bestimmten Katalog zu jeder Zeit individuell ein bestimmtes Produkt auswählen zu können, das dann selbstverständlich nur von dem Kunden, der dafür bezahlt hat, benutzt werden darf.

Im Gegensatz zu bekannten verschlüsselten Fernsehprogrammen, wie z. B. von dem Fernsehkanal Premiere, bei dem die ausgesendeten Daten für alle Benutzer, die gegen eine bestimmte Gebühr eine geeignete Entschlüsselungsvorrichtung erworben haben, gleich verschlüsselt sind, soll die vorliegende Erfindung Verfahren und Vorrichtungen schaffen, die eine individuelle, kundenselektive und sichere Verschlüsselung und Entschlüsselung von Multimediataten ermöglichen. Im Gegensatz zu den genannten Fernsehkanälen, die ein festes Programm vorgeben, für das sich der Benutzer komplett ent-

scheiden muß, ermöglichen die Verfahren und Vorrichtungen der vorliegenden Erfindung eine maximale Wahlfreiheit des Kunden, d. h. derselbe muß nur für die Produkte bezahlen, die er tatsächlich auch benutzen will.

Die DE 196 25 635 C1 beschreibt Verfahren und Vorrichtungen zum Ver- bzw. Entschlüsseln von Multimediatdaten, wobei die Multimediatdaten in Form einer verschlüsselten Multimediatdatei vorliegen, die einen Bestimmungsdatenblock und einen Nutzdatenblock aufweist. Teile des Bestimmungsdatenblocks sowie zumindest Teile des Nutzdatenblocks werden mit unterschiedlichen Schlüsseln verschlüsselt, wobei insbesondere symmetrische Verschlüsselungsverfahren eingesetzt werden.

Symmetrische Verschlüsselungsverfahren haben einerseits den Vorteil, daß sie relativ schnell arbeiten, andererseits benötigt der Benutzer, der die Datei entschlüsseln will, den gleichen Schlüssel wie der Provider oder Lieferant, z. B. die Deutsche Telekom, der die Multimediatdaten verschlüsselt hat, um sie an den Kunden zu verkaufen. Somit haben sowohl der Provider als auch der Benutzer, d. h. der Kunde, einerseits eine Tabelle mit vielen möglichen symmetrischen Verschlüsselungsalgorithmen, wie z. B. DES oder Blowfish, und andererseits eine Tabelle für mögliche Schlüssel, derart, daß vom Provider ein Eintrag in dem Bestimmungsdatenblock der Multimediatdaten erzeugt wird, den der Benutzer verwendet, um damit auf seine Schlüsseltabelle zuzugreifen, um den korrekten Schlüssel zum Entschlüsseln auszuwählen.

Aufgrund der stark zunehmenden Verbreitung des MP3-Standards sind auf dem Markt sogenannten Solid-State-Player erschienen, die zum Entschlüsseln und Abspielen von Multimediatdaten eingesetzt werden sollen. Diese Geräte sollen sehr preisgünstig sein und dürfen daher lediglich eine begrenzte Menge an Speicherplatz und Rechenleistung haben. Im Gegensatz zu Personalcomputern, bei denen die vorhandenen Ressourcen die für die Entschlüsselung von Multimediatdaten benötigten Ressourcen bei weitem übersteigen, müssen Solid-State-Player

oder Stereoanlagen oder Auto-HiFi-Geräte, damit sie sich auf dem hart umkämpften Markt durchsetzen können, preiswert sein. Dazu ist es erforderlich, diese Geräte beim Entschlüsseln und Abspielen der entschlüsselten Multimediatdaten soweit als möglich bezüglich Rechenleistung und Speicherplatz zu entlasten.

Nachteilig an dem in der DE 196 25 635 C1 beschriebenen Ver- bzw. Entschlüsselungskonzept ist die Tatsache, daß der gesamte Bestimmungsdatenblock vollständig verarbeitet werden muß, bevor mit dem Entschlüsseln des Nutzdatenblocks, dem Decodieren des entschlüsselten Nutzdatenblocks und schließlich dem Abspielen des entschlüsselten decodierten Nutzdatenblocks begonnen werden kann.

Dies wird besonders dann zum Problem, wenn die Verarbeitung des Bestimmungsdatenblocks in einer Entschlüsselungsvorrichtung aufwendigere Rechenoperationen mit sich bringt, wie beispielsweise die Berechnung einer Hash-Summe oder eines Fingerabdrucks des Anfangsblocks. Die Situation könnte noch dadurch verschärft werden, wenn die Entschlüsselungsvorrichtung über begrenzte Speicher- und Prozessorressourcen verfügt. Abspielgeräte insbesondere in Form eines Solid-State-Players sollen jedoch gerade begrenzte Speicher- und Prozessorressourcen haben, um preiswert auf dem Markt angeboten werden zu können.

Ein weiterer Nachteil des bekannten Ver- bzw. Entschlüsselungskonzepts ist die Tatsache, daß nicht ohne weiteres eine einfache Preview- bzw. Prelisten-Funktion möglich ist. Wenn es sich bei den Multimediatdaten um Videodaten handelt, so ist es in bestimmten Fällen wünschenswert, die ersten beispielsweise 10 bis 20 Sekunden anzuschauen, um einerseits überhaupt erst eine Entscheidung zu treffen, das angebotene Stück zu kaufen, oder um andererseits ein bestimmtes Stück ohne weiteres identifizieren zu können. Handelt es sich bei den Multimediatdaten um Audiodaten, so besteht der Bedarf, in ein Stück "reinzuhören", d. h. die ersten vielleicht 10 bis

20 Sekunden anzuhören, um dann zu entscheiden, ob das Stück gekauft werden soll, bzw. um das Stück zu identifizieren.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Konzept zum Erzeugen bzw. Abspielen von verschlüsselten Multimediatatenströmen zu schaffen, das mit mäßigen Speicher- und Prozessorressourcen auskommt und zugleich eine effiziente Implementation einer Preview- bzw. Prelisten-Funktion gestattet.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Erzeugen eines verschlüsselten Nutzdatenstroms nach Patentanspruch 1, durch ein Verfahren zum Abspielen eines verschlüsselten Nutzdatenstroms nach Patentanspruch 6, durch eine Vorrichtung zum Erzeugen eines verschlüsselten Nutzdatenstroms nach Patentanspruch 12 und durch eine Vorrichtung zum Abspielen eines verschlüsselten Nutzdatenstroms nach Patentanspruch 13 gelöst.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß das Konzept verworfen werden muß, daß die Nutzdaten unmittelbar von Anfang an verschlüsselt werden. Im Stand der Technik bestand die Bestrebung immer, die Nutzdaten von Anfang an zu verschlüsseln, um das gesamte Nutzdatenstück und insbesondere den Anfang desselben vor unautorisierten Zugriffen zu schützen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß Nutzdaten allgemein Multimediataten, d. h. Audiodaten, Videodaten oder eine Kombination aus Audiodaten und Videodaten, aber auch z. B. Textdaten umfassen. Im nachfolgenden wird der Gegenstand der vorliegenden Erfindung aus Zweckmäßigkeitsgünden jedoch anhand von Multimediataten dargelegt. Es ist jedoch offensichtlich, daß sämtliche Nutzdaten, für die es ein Verschlüsselungsinteresse gibt, durch die erfindungsgemäßen Vorrichtungen und Verfahren verarbeitet werden können.

Es wurde jedoch herausgefunden, daß insbesondere dann, wenn

die Verarbeitung des Anfangsblocks kann, wie z. B. das Bilden von Hash-Summen, und Operationen, die durch die Verarbeitung des Anfangsblocks verzögert werden kann, was insbesondere dann entsteht, wenn Abspielvorrichtungen mit begrenzten Speicherressourcen verwendet werden sollen.

Ferner wurde herausgefunden, daß die Auslastung eines Prozessors mit begrenzter Prozessorleistung beim Verarbeiten des Anfangsblocks besonders hoch ist, während dieselbe beim Entschlüsseln, Decodieren und Abspielen der entschlüsselten, decodierten Multimediateilchen geringer ist. Dies bedeutet, daß lediglich für die Verarbeitung des Anfangsblocks relativ viel Prozessorleistung zur Verfügung gestellt werden muß, die dann beim Entschlüsseln, Decodieren und Abspielen des Datenstroms nicht mehr voll ausgenutzt wird. Es sei darauf hingewiesen, daß die Sicherheit eines verschlüsselten Multimediateilchenstroms im wesentlichen durch den Anfangsblock bestimmt wird, d. h., daß es immer sinnvoll ist, genau dort relativ viel Rechenleistung einzusetzen, um sichere Konzepte zu erhalten. Daher ist es nicht wünschenswert, die Verarbeitung des Anfangsblocks generell zu vereinfachen, um die Verzögerung der Verarbeitung des Anfangsblocks zu reduzieren.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird daher ein bestimmter Abschnitt, der am Beginn der zu verschlüsselnden Multimediateilchen, d. h. am Beginn eines Nutzdatenblocks, startet und nach einer vorbestimmten Dauer der zu verschlüsselnden Multimediateilchen endet, d. h. ein erster Teil der zu verschlüsselnden Multimediateilchen, nicht verschlüsselt wird, sondern unverschlüsselt in einen Anfangsabschnitt des Nutzdatenblocks der verschlüsselten Multimediateilchen geschrieben wird. Erst die Multimediateilchen, die dem ersten Teil folgen, werden auf eine geeignete Art und Weise verschlüsselt und an den Anfangsabschnitt des Nutzdatenblocks angehängt. Dies bedeutet, daß der erste Teil eines Multimediateilchenstücks, der sich üblicherweise in einem Bereich von 5 bis 20 Sekunden befinden dürfte, frei zugänglich ist. Um diesen ersten Teil

sind die Prozessoranforderungen minimal, da abzuspielenden berechnet werden müssen, und da kein ver-
keine Multimediatatenschlüssel entschlüsselt werden
Außerdem ist es in diesem Stadium nicht unbedingt
schlüsseln, ausgefeilte Lizenzdaten, die sich auf die
muß nicht, effiziente Verwendung des Multimediatatenstroms beziehen, zu
erfolge. Ein Abspielgerät wird daher den ersten Teil der
arbeiten. Multimediataten ohne nennenswerte Verzögerung abspielen kön-
nen. Damit ist bereits auf einfache und effiziente Art und
Weise eine effektive Preview- bzw. Prelisten-Funktion mög-
lich.

Das Bereitstellen eines unverschlüsselten Anfangsabschnitts
des Nutzdatenblocks bringt jedoch weitere erhebliche Vor-
teile mit sich, wenn die Entschlüsselungsvorrichtungen über
begrenzte Speicher- und Prozessorressourcen verfügen, was
insbesondere bei Solid-State-Playern der Fall ist, die mög-
lichst preiswert auf dem Markt angeboten werden müssen. Wenn
zu verschlüsselnde Multimediataten beispielsweise durch ir-
gendein MPEG-Verfahren codiert sind, so muß ein Abspielge-
rät, um den Anfangsabschnitt des Nutzdatenblocks abspielen
zu können, die Multimediataten lediglich decodieren und dann
abspielen. Das Abspielgerät hat daher während des Decodie-
rens und Abspielens noch freie Prozessorressourcen, um wäh-
rend des Abspielens des Anfangsabschnitts des Nutzdaten-
blocks, der unverschlüsselt ist, den Anfangsblock selbst
vollständig zu verarbeiten, um den dann folgenden verschlüs-
selten Teil des Nutzdatenblocks zu entschlüsseln, zu deco-
dieren und abzuspielen.

Die erfindungsgemäße Bereitstellung eines unverschlüsselten
Anfangsabschnitts des Nutzdatenblocks ermöglicht daher eine
Verteilung von benötigten Speicher- und Prozessorressourcen,
derart, daß auch mit Abspielgeräten mit begrenzten Ressour-
cen ein Entschlüsseln, Decodieren und Abspielen von Multime-
diataten ohne außerordentlich hohe Verzögerung erreicht
wird.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend beziehungsweise auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Multimediadaten-Strom, der gemäß der vorliegenden Erfindung erzeugt werden kann;
- Fig. 2 eine detailliertere Darstellung des Anfangsblocks und des Nutzdatenblocks des verschlüsselten Multimediadatenstroms;
- Fig. 3 eine Auswahl bestimmter Einträge in die einzelnen Unterblöcke des Anfangsblocks;
- Fig. 4 ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erzeugen eines verschlüsselten Multimediadatenstroms; und
- Fig. 5 ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Abspielen eines verschlüsselten Multimediadatenstroms.

Fig. 1 zeigt einen verschlüsselten Multimediadatenstrom 10, der einen Anfangsblock oder Header 12 und einen Nutzdatenblock 14, d. h. einen Block mit verschlüsselten Multimediadaten, aufweist. Der Nutzdatenblock 14 umfaßt verschlüsselte Abschnitte 16 und unverschlüsselte Abschnitte 18 zwischen den verschlüsselten Abschnitten 16. Außerdem umfaßt ein Multimediadatenstrom, der gemäß der vorliegenden Erfindung erzeugt werden kann, einen weiteren unverschlüsselten Abschnitt 20, der auf den Anfangsblock 12 folgt und vor einem verschlüsselten Abschnitt 16 angeordnet ist.

Üblicherweise sind die zu verschlüsselten Multimediadaten auf irgendeine Art und Weise codiert, wie z. B. nach einem MPEG-Standard, wie z. B. MPEG-2 AAC, MPEG-4 AAC oder MPEG Layer-3. Daher ist es ausreichend, gewisse Abschnitte der zu verschlüsselten Multimediadaten zu verschlüsseln. Dies führt

zu einem wesentlich verringerten Verarbeitungsaufwand sowohl beim Provider, der die Daten verschlüsselt, als auch beim Kunden, der die Daten wieder entschlüsseln muß. Außerdem wird durch die lediglich teilweise Verschlüsselung der Multimediatdaten der Hörgenuß bzw. der Sehgenuß eines Benutzers, der lediglich die unverschlüsselten Multimediatdaten verwendet, durch die ständig auftretenden verschlüsselten Blöcke stark beeinträchtigt.

Obwohl Fig. 1 einen verschlüsselten Multimediatdatenstrom zeigt, bei dem der Anfangsblock 12 am Anfang des verschlüsselten Multimediatdatenstroms angeordnet ist, soll sich diese Anordnung von Anfangsblock und Nutzdatenblock nicht auf die Übertragung des verschlüsselten Multimediatdatenstroms beziehen. Der Ausdruck "Anfangsblock" soll lediglich zum Ausdruck bringen, daß eine Entschlüsselungsvorrichtung, die den verschlüsselten Multimediatdatenstrom entschlüsseln möchte, zunächst zumindest Teile des Anfangsblocks benötigt, bevor die Multimediatdaten selbst entschlüsselt werden können. Je nach Übertragungsmedium könnte der Anfangsblock irgendwo auch innerhalb des Nutzdatenblocks angeordnet sein bzw. durchaus nach bestimmten Teilen des Nutzdatenblocks empfangen werden, wenn beispielsweise an eine Paket-orientierte Übertragung des Multimediatdatenstroms gedacht wird, bei der unterschiedliche Pakete, von denen eines den Anfangsblock enthalten kann und ein anderes einen Teil des Nutzdatenblocks enthalten kann, über unterschiedliche physische Übertragungswege übertragen werden, derart, daß die Empfangsreihenfolge ganz und gar nicht der Sendereihenfolge entsprechen muß. Eine Entschlüsselungsvorrichtung muß in diesem Fall jedoch in der Lage sein, die empfangenen Pakete zu speichern und wieder zu ordnen, derart, daß Informationen aus dem Anfangsblock extrahiert werden, um mit dem Entschlüsseln zu beginnen. Der verschlüsselte Multimediatdatenstrom könnte ferner in Form einer Datei vorliegen oder aber auch in Form eines tatsächlichen Datenstroms, wenn beispielsweise an eine Live-Übertragung eines Multimediaereignisses gedacht wird. Diese Anwendung wird insbesondere beim digitalen Benutzer-selektiven

Rundfunk auftreten.

Die Länge eines verschlüsselten Abschnitts 16 wird durch einen Wert Menge 22 dargestellt, während der Abstand im verschlüsselten Multimediatatenstrom von dem Beginn eines verschlüsselten Abschnitts 16 bis zum Beginn des nächsten verschlüsselten Abschnitts 16 mit Schritt 24 bezeichnet wird. Die Länge des weiteren verschlüsselten Abschnitts 20 wird durch einen Wert Erster Schritt 26 angegeben.

Diese Werte 22, 24 und 26 werden selbstverständlich für ein korrektes Entschlüsseln der Multimediataten in einer Entschlüsselungsvorrichtung benötigt, weshalb dieselben in den Anfangsblock 12 eingetragen werden müssen, wie es später erläutert wird.

Es ist jedoch zu bemerken, daß das Größenverhältnis der Werte 22 und 24 variabel sein kann. Dieses schließt auch ein, daß der unverschlüsselte Bereich 18 die Länge Null aufweist, daß also eine vollständige Verschlüsselung vorgenommen wird

Fig. 2 zeigt eine detailliertere Darstellung des verschlüsselten Multimediatatenstroms 10, der aus dem Anfangsblock 12 und dem Nutzdatenblock 14 besteht. Der Anfangsblock 12 ist in mehrere Unterblöcke unterteilt, die im einzelnen insbesondere bezugnehmend auf Fig. 3 erläutert werden. Es sei darauf hingewiesen, daß die Anzahl und Funktion der Unterblöcke beliebig erweitert werden kann. In Fig. 2 sind daher lediglich beispielhaft einzelne Unterblöcke des Anfangsblocks 12 aufgeführt. Derselbe umfaßt, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, einen sogenannten Crypt-Block 29, der allgemein gesagt für das Verschlüsseln der Multimediataten relevante Informationen aufweist. Weiterhin umfaßt der Anfangsblock 12 einen sogenannten Lizenz-Block 30, der Daten aufweist, die sich auf die Art und Weise beziehen, wie ein Benutzer den verschlüsselten Multimediatatenstrom verwenden kann bzw. darf. Der Anfangsblock 12 umfaßt ferner einen Nutzdatenin-

fo-Block 32, der Informationen bezüglich des Nutzdatenblocks 14 sowie generelle Informationen über den Anfangsblock 12 selbst umfassen kann. Weiterhin kann der Anfangsblock 12 einen Alter-Anfangsblock-Block 34 aufweisen, der eine sogenannte rekursive Anfangsblock-Struktur ermöglicht. Dieser Block versetzt den Benutzer, der neben einer Entschlüsselungsvorrichtung auch eine Verschlüsselungsvorrichtung hat, in die Lage, einen verschlüsselten Multimediatatenstrom für andere in seinem Besitz befindliche Abspielgeräte umzuformatieren, ohne die ursprünglichen vom Distributor gelieferten Anfangsblockinformationen zu verlieren bzw. zu modifizieren. Je nach Anwendungsbereich können noch weitere Unterblöcke, wie z. B. ein IP-Information-Block (IP = Intellectual Property = Geistiges Eigentum) nach ISO/IEC 14496-1, MPEG-4, Systems, 1998, der Urheberrechtsinformationen umfaßt, zu dem Anfangsblock 12 hinzugefügt werden.

Wie es in der Technik üblich ist, kann jedem Block eine interne Blockstruktur zugewiesen werden, die zunächst einen Blockidentifikator fordert, die dann die Länge des Unterblocks umfaßt, und die dann schließlich die Block-Nutzdaten selbst aufführt. Damit erhält der verschlüsselte Multimediatatenstrom und insbesondere der Anfangsblock des verschlüsselten Multimediatatenstroms einer erhöhte Flexibilität, derart, daß auf neue Anforderungen insoweit reagiert werden kann, daß zusätzliche Unterblöcke hinzugefügt werden bzw. bestehende Unterblöcke weggelassen werden können.

Fig. 3 gibt eine Übersicht über die Block-Nutzdaten der einzelnen in Fig. 2 dargestellten Unterblöcke.

Zunächst wird auf den Crypt-Block 28 eingegangen. Derselbe enthält einen Eintrag für einen Multimediataten-Verschlüsselungsalgorithmus 40, der den bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel verwendeten symmetrischen Verschlüsselungsalgorithmus identifiziert, der beim Verschlüsseln der Multimediataten verwendet worden ist. Der Eintrag 40 dürfte ein Index für eine Tabelle sein, derart, daß eine Entschlüsselung

lungsvorrichtung nach Lesen des Eintrags 40 in der Lage ist, denselben Verschlüsselungsalgorithmus aus einer Vielzahl von Verschlüsselungsalgorithmen auszuwählen, den die Verschlüsselungsvorrichtung verwendet hat. Der Crypt-Block 28 umfaßt ferner den Eintrag Erster Schritt 26, den Eintrag Schritt 24 und den Eintrag Menge 22, die bereits in Verbindung mit Fig. 1 dargestellt worden sind. Diese Einträge in dem Anfangsblock versetzen eine Entschlüsselungsvorrichtung in die Lage, einen verschlüsselten Multimediadatenstrom entsprechend unterzugliedern, um eine korrekte Entschlüsselung durchführen zu können.

Der Crypt-Block 28 enthält ferner einen Eintrag für den Distributor bzw. Provider bzw. Lieferanten 42, der ein Code für den Distributor ist, der den verschlüsselten Multimediadatenstrom erzeugt hat. Ein Eintrag Benutzer 44 identifiziert den Benutzer, der von dem Distributor, der durch den Eintrag 42 identifiziert ist, den verschlüsselten Multimediadatenstrom auf irgendeine Art und Weise erhalten hat. Eine mögliche Verwendung dieser Kennungen ist es, die Benutzerkennung gerätespezifisch durchzuführen. Der Eintrag Benutzer würde dann die Seriennummer eines PC, eines Laptops, eines Auto-HiFi-Geräts, einer Heim-Stereoanlage etc. umfassen, die ein Abspielen nur auf dem speziellen Gerät zuläßt. Zur weiteren Erhöhung der Flexibilität und/oder Sicherheit könnte statt der Seriennummer, die bei jedem Hersteller unterschiedlich aussieht, die aber zufällig identisch sein könnten, eine spezielle Kennung, wie z. B. eine logische Verknüpfung der Festplattengröße mit der Prozessornummer etc. beim Beispiel eines PC, eingesetzt werden.

Ein Eintrag 46 enthält einen Ausgabewert, auf den später detailliert eingegangen wird. Dieser Ausgabewert stellt allgemein gesagt eine verschlüsselte Version des Multimediadaten-Schlüssels dar, der in Verbindung mit dem durch den Eintrag 40 identifizierten Multimediadaten-Verschlüsselungsalgorithmus benötigt wird, um die in dem Nutzdatenblock 14

vorhandenen verschlüsselten Multimediatdaten (Abschnitte 16 von Fig. 1) korrekt zu entschlüsseln. Um eine ausreichende Flexibilität für zukünftige Anwendungen zu haben, sind ferner die beiden Einträge Ausgabewertlänge 48 und Ausgabewertmaske 50 vorgesehen. Der Eintrag Ausgabewertlänge 48 gibt an, welche Länge der Ausgabewert 46 tatsächlich hat. Um ein flexibles Anfangsblockformat zu erhalten, sind jedoch in dem Anfangsblockformat für den Ausgabewert mehr Byte vorgesehen als ein Ausgabewert derzeit tatsächlich hat. Die Ausgabewertmaske 50 gibt daher an, wie ein kürzerer Ausgabewert auf einen längeren Ausgabewertplatz gewissermaßen verteilt wird. Ist die Ausgabewertlänge beispielsweise halb so groß wie der verfügbare Platz für den Ausgabewert, so könnte die Ausgabewertmaske derart gestaltet sein, daß die erste Hälfte der Ausgabewertmaske gesetzt ist, während die zweite Hälfte abgedeckt ist. Dann würde der Ausgabewert einfach in den von der Syntax für den Anfangsblock vorgesehenen Raum eingetragen werden und die erste Hälfte einnehmen, während die andere Hälfte aufgrund der Ausgabewertmaske 50 ignoriert wird.

Im nachfolgenden wird auf den Lizenz-Block 30 des Anfangsblocks 12 eingegangen. Derselbe umfaßt einen Eintrag Bitmaske 52. Dieser Eintrag kann bestimmte spezielle Informationen für das Abspielen bzw. für die generelle Art der Verwendung der verschlüsselten Multimediatdaten haben. Insbesondere könnte hiermit einer Entschlüsselungsvorrichtung mitgeteilt werden, ob bzw. ob nicht die Nutzdaten lokal abgespielt werden können. Weiterhin könnte hier signalisiert werden, ob das Herausforderungs-Antwort-Verfahren zum Verschlüsseln eingesetzt worden ist, das in dem eingangs erwähnten Deutschen Patent DE 196 25 635 C1 beschrieben ist und einen effizienten Datenbankzugriff ermöglicht.

Ein Eintrag Verfallsdatum 54 gibt den Zeitpunkt an, zu dem die Erlaubnis, den verschlüsselten Multimediatdatenstrom zu entschlüsseln, erlischt. Eine Entschlüsselungsvorrichtung wird in diesem Fall den Eintrag Verfallsdatum 54 prüfen und

mit einer eingebauten Zeitmeßeinrichtung vergleichen, um im Falle, daß das Verfallsdatum bereits überschritten ist, keine Entschlüsselung des verschlüsselten Multimediatatenstroms mehr durchzuführen. Dies erlaubt es einem Provider, auch zeitlich begrenzt verschlüsselte Multimediataten zur Verfügung zu stellen, was den Vorteil einer wesentlich flexibleren Handhabung und auch Preisgestaltung ermöglicht. Diese Flexibilität wird weiter durch einen Eintrag Anfangsdatum 56 unterstützt, in dem spezifiziert ist, ab wann eine verschlüsselte Multimediatei entschlüsselt werden darf. Eine Verschlüsselungsvorrichtung wird den Eintrag Anfangsdatum mit ihrer eingebauten Uhr vergleichen, um erst dann eine Entschlüsselung der verschlüsselten Multimediataten durchzuführen, wenn der aktuelle Zeitpunkt später als das Anfangsdatum 56 ist.

Ein Eintrag Erlaubte Abspielanzahl 58 gibt an, wie oft der verschlüsselte Multimediatatenstrom entschlüsselt, d. h. abgespielt werden darf. Dies erhöht weiter die Flexibilität des Providers, derart, daß er nur eine bestimmte Anzahl des Abspielens beispielsweise gegen eine bestimmte Summe zuläßt, die kleiner ist als eine Summe, die für die unbeschränkte Nutzung des verschlüsselten Multimediatatenstroms anfallen würde.

Zur Verifizierung bzw. Unterstützung des Eintrags Erlaubte Abspielanzahl 58 umfaßt der Lizenz-Block 30 ferner einen Eintrag Tatsächliche Abspielanzahl 60, der nach jedem Entschlüsseln des verschlüsselten Multimediatatenstroms beispielsweise um Eins inkrementiert werden könnte. Eine Entschlüsselungsvorrichtung wird daher immer überprüfen, ob der Eintrag Tatsächliche Abspielanzahl kleiner als der Eintrag Erlaubte Abspielanzahl ist. Wenn dies der Fall ist, wird eine Entschlüsselung der Multimediataten durchgeführt. Wenn dies nicht der Fall ist, wird keine Entschlüsselung mehr ausgeführt.

Analog zu den Einträgen 58 und 60 sind die Einträge Erlaubte

Kopieanzahl 62 und Tatsächliche Kopieanzahl 64 implementiert. Durch die beiden Einträge 62 und 64 wird sichergestellt, daß ein Benutzer der Multimediataten dieselben lediglich so oft kopiert, wie es ihm vom Provider erlaubt wird, bzw. so oft, wie er beim Kauf der Multimediataten bezahlt hat. Durch die Einträge 58 bis 64 wird ein effektiver Urheberrechtsschutz sichergestellt, und kann eine Selektion zwischen privaten Nutzern und gewerblichen Nutzern erreicht werden, beispielsweise, indem die Einträge Erlaubte Abspielanzahl 58 und Erlaubte Kopieanzahl 62 auf einen kleinen Wert eingestellt werden.

Die Lizenzierung könnte z. B. so gestaltet sein, daß eine bestimmte Anzahl von Kopien (Eintrag 62) des Originals erlaubt ist, während keine Kopien einer Kopie zulässig sind. Der Anfangsblock einer Kopie würde dann im Gegensatz zum Anfangsblock des Originals als Eintrag Erlaubte Kopieanzahl eine Null haben, derart, daß diese Kopie von einer ordnungsgemäßen Ver/Entschlüsselungsvorrichtung nicht mehr kopiert wird.

Bei dem hier gezeigten Beispiel für ein Multimediatatenschutzprotokoll (MMP; MMP = Multimedia Protection Protocol) enthält der Anfangsblock 12 ferner einen Nutzdaten-Informationsblock 32, der hier lediglich zwei Block-Nutzdateneinträge 66 und 68 hat, wobei der Eintrag 66 eine Hash-Summe über den gesamten Anfangsblock enthält, während der Eintrag 68 den Typ des Hash-Algorithmus identifiziert, der zum Bilden der Hash-Summe über den gesamten Anfangsblock verwendet worden ist.

In diesem Zusammenhang sei beispielsweise auf das Fachbuch "Applied Cryptography", Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. von Bruce Schneier (ISBN 0 471-11709-9) verwiesen, das eine ausführliche Darstellung symmetrischer Verschlüsselungsalgorithmen, asymmetrischer Verschlüsselungsalgorithmen und Hash-Algorithmen umfaßt.

Der Anfangsblock 12 umfaßt schließlich den Alter-Anfangsblock-Block 34, der neben den Synchronisationsinformationen, die in Fig. 3 nicht dargestellt sind, den Eintrag Alter Anfangsblock 70 aufweist. In den Eintrag Alter-Anfangsblock 70 kann, wenn ein Benutzer selbst eine Verschlüsselung durchführt und somit einen neuen Anfangsblock 12 erzeugt, der alte Anfangsblock vom Provider bewahrt werden, um keine wesentlichen Informationen zu verlieren, die der Provider in den Anfangsblock eingetragen hat. Dazu könnten beispielsweise Urheberinformationen (IP-Information-Block) frühere Benutzerinformationen und Distributoreninformationen zählen, die eine Zurückverfolgung einer Multimediatei, die beispielsweise mehrmals von unterschiedlichen Geräten ent-/ver-schlüsselt worden ist, auf den ursprünglichen Anbieter transparent ermöglichen, wobei Urheberinformationen bewahrt werden. Damit ist es möglich, jederzeit zu überprüfen, ob eine verschlüsselte Multimediatei legal oder illegal erworben worden ist.

Es ist offensichtlich, daß die Reihenfolge der in Fig. 5 genannten Schritte ebenso variiert werden kann, wie es auch bezugnehmend auf Fig. 4 erläutert worden ist.

Fig. 4 zeigt ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erzeugen eines verschlüsselten Multimediatei-Stroms. In einem Schritt 100 wird der Anfangsblock 12 erzeugt. Daran anschließend wird in einem Schritt 102 der erste Teil der zu verschlüsselnden Multimediatei als Anfangsabschnitt des Nutzdatenblocks 14 verwendet, jedoch ohne diesen ersten Teil zu verschlüsseln. Der Anfangsabschnitt bildet daher den weiteren unverschlüsselten Abschnitt 20 von Fig. 1, dessen Länge durch den Eintrag Erster Schritt 26 in dem Anfangsblock spezifiziert ist. Daran anschließend wird der zweite Teil der zu verschlüsselnden Multimediatei in einem Schritt 104 verschlüsselt, um den auf den weiteren unverschlüsselten Abschnitt 20 folgenden verschlüsselten Abschnitt 16 (Fig. 1) zu erzeugen. Um einen einfachen verschlüsselten Multimediatei-Strom fertigzustellen, wird der

verschlüsselte zweite Teil an den Anfangsabschnitt des Nutzdatenblocks angehängt (Schritt 106), derart, daß der verschlüsselte Multimediatatenstrom 10 den Anfangsblock 12, den Anfangsabschnitt 20 und den verschlüsselten zweiten Teil 16 aufweist. Der verschlüsselte Multimediatatenstrom kann nun beliebig fortgesetzt werden, indem wieder ein unverschlüsselter Abschnitt 18, ein verschlüsselter Abschnitt 16 etc. generiert und in den Nutzdatenblock 14 geschrieben wird.

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß die Reihenfolge der Schritte 100 bis 106 nicht zwingend festgelegt ist. Der Anfangsblock könnte auch erst nach der Fertigstellung des Nutzdatenblocks erzeugt werden und mittels eines Blockmultiplexers an den Beginn des Nutzdatenblocks gestellt werden. Alternativ könnte der zweite Teil der zu verschlüsselnden Multimediataten verschlüsselt werden (Schritt 104), bevor der erste Teil in den Datenblock geschrieben worden ist. Der Eintrag Erster Schritt 26 definiert nämlich genau den Punkt, d. h. die Bitstelle, des Nutzdatenblocks 14, an dem mit dem Eintragen des verschlüsselten zweiten Teils begonnen werden muß. Wesentlich ist daher lediglich, daß der unverschlüsselte Anfangsabschnitt 20 des Nutzdatenblocks 14 unmittelbar hinter den Anfangsblock 12 gestellt wird. An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die hier beschriebene Reihenfolge Anfangsblock, unverschlüsselter Anfangsabschnitt und verschlüsselter zweiter Teil (d. h. 12, 20, 16) lediglich die Reihenfolge beschreibt, in der der Multimediatatenstrom im Abspielgerät angeordnet werden muß, damit sich die erfindungsgemäßen Vorteile ergeben. Diese Reihenfolge hat keine Auswirkung auf die Übertragung des verschlüsselten Multimediatatenstroms. Dies wird besonders dort offensichtlich, wo eine paketorientierte Datenübertragung eingesetzt wird. Ein Paket für den Anfangsblock, ein Paket für den Anfangsabschnitt und ein Paket für den verschlüsselten zweiten Teil könnten über unterschiedliche Wege von einem Sender zu einem Empfänger übermittelt werden, derart, daß zuerst der Anfangsabschnitt und dann der verschlüsselte zweite Teil und schließlich der Anfangsblock eintreffen. Das Abspielgerät

muß in diesem Fall jedoch in der Lage sein, die drei Pakete wieder entsprechend anzuordnen, wie es beschrieben worden ist.

Fig. 5 zeigt ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Abspielen des verschlüsselten Multimediatatenstroms 10, der den Anfangsblock 12, den unverschlüsselten Anfangsabschnitt 20 des Nutzdatenblocks 14 und den verschlüsselten zweiten Teil 16 des Nutzdatenblocks 14 aufweist. Erfindungsgemäß werden im Abspielgerät zunächst lediglich die Informationen des Anfangsblocks 12 verarbeitet, die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts des Nutzdatenblocks 14 unbedingt erforderlich sind (Schritt 110).

Anschließend kann bereits mit minimaler Verzögerung der unverschlüsselte Anfangsabschnitt 20 des Nutzdatenblocks 14 abgespielt werden (Schritt 112). Damit ist eine einfache und effiziente Preview- bzw. Prelisten-Funktion implementiert. Üblicherweise wird das Abspielen des Anfangsabschnitts des Nutzdatenblocks (Schritt 112) nicht die volle Prozessorleistung des Abspielgeräts in Anspruch nehmen. Das Abspielgerät kann daher im wesentlichen parallel zum Abspielen des Anfangsabschnitts die anderen Informationen des Anfangsblocks 12 verarbeiten, d. h. die Informationen, die zum Abspielen des Anfangsabschnitts des Nutzdatenblocks nicht benötigt werden (Schritt 114). Das Abspielgerät wird dann, wenn der Anfangsblock 12 verarbeitet ist, die verschlüsselten Multimediataten im ersten verschlüsselten Abschnitt 16, d. h. dem verschlüsselten zweiten Teil des Nutzdatenblocks 14, entschlüsseln können (Schritt 116), um schließlich die entschlüsselten Multimediataten des zweiten Abschnitts abspielen zu können (Schritt 118).

Bezugnehmend auf Fig. 3 wird im nachfolgenden auf die Informationen eingegangen, die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts 20 unbedingt erforderlich sind. Unbedingt erforderliche Informationen sind zum einen die in Fig. 3 nicht dargestellten allgemeinen Blockidentifikati-

onsinformationen und Blocklängeninformationen, damit ein Abspielgerät die richtige Stelle des Anfangsblocks ermittelt, wo nötige Informationen stehen. Sind die Multimedia-daten, wie es üblicherweise der Fall ist, auf irgendeine Art und Weise beispielsweise nach einem MPEG-Verfahren codiert, so wird das Abspielgerät im Schritt 110 (Fig. 5) diese Informationen aus dem Anfangsblock 12 extrahieren müssen. In der Tabelle in Fig. 3 stehen diese Informationen im Eintrag Nutzdaten-Typ des Nutzdaten-Blocks 14. Nun weiß das Abspielgerät, daß die unverschlüsselten Daten im Anfangsabschnitt 20 des Nutzdatenblocks 14 beispielsweise im MPEG-Layer-3-Format (MP3) vorliegen, derart, daß das Abspielgerät die unverschlüsselten Multimediadaten decodieren und abspielen kann (Schritt 112). Während des Abspielens des Anfangsabschnitts 20 ist das Gerät nun in der Lage, sämtliche relativ komplizierten weiteren Daten des Anfangsabschnitts zu verarbeiten, wie z. B. die Daten im Crypt-Block 28, im Lizenz-Block 30, im Nutzdaten-Informations-Block 32, der insbesondere eine relativ aufwendige Hash-Summe/digitale Unterschrift über den Anfangsblock (Eintrag 66) umfaßt. Eine weitere aufwendige Operation besteht in der Entschlüsselung des Multimediadaten-Schlüssels aus dem Ausgabewert (Eintrag 46), um die verschlüsselten Abschnitte 16 (Fig. 1) des verschlüsselten Multimedia-datenstroms entschlüsseln zu können.

Es kann wahlweise eingestellt werden, ob zu den Informationen, die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts 20 nötig sind, auch die Einträge Lieferant (Distributor) 42 und Benutzer 44 gehören sollen. In diesem Fall ist die Preview- bzw. Prelisten-Funktion lediglich für einen bestimmten Benutzer bzw. für Abonnenten eines bestimmten Distributors möglich. Somit kann ein Distributor durch die sehr einfache und nicht-aufwendige Implementation der Preview- bzw. Prelisten-Funktion einem speziellen Benutzer bzw. allen seinen abonnierten Benutzern eine verschlüsselte Multimediadatei schicken, damit der/die Benutzer "auf den Geschmack" kommt/kommen, indem er einen Bereich von z. B. 1

Sekunde bis zu 1 Minute, d. h. den unverschlüsselten Anfangsabschnitt 20 anhört bzw. ansieht, um sich dann zum Kauf des gesamten verschlüsselten Multimediatatenstroms zu entscheiden, bzw. um einzelne Stücke auf einfache Art und Weise identifizieren zu können.

In diesem Fall brauchen die Schritte 114, 116 und 118 nicht ausgeführt zu werden. Es sei darauf hingewiesen, daß dieselben in diesem Fall auch gar nicht ausgeführt werden können, da der Benutzer unter Umständen noch nicht im Besitz der Informationen ist, wie der Ausgabewert 46 entschlüsselt werden muß, um den Multimediataten-Schlüssel zu erhalten, um die verschlüsselten Multimediataten in den verschlüsselten Abschnitten 16 entschlüsseln zu können. Sollte sich ein Benutzer zum Kauf entschließen, nachdem er durch die Preview- bzw. Prelisten-Funktion auf den Geschmack gekommen ist, so muß der Distributor lediglich den Benutzer in die Lage versetzen, den Ausgabewert zu entschlüsseln.

Das Bereitstellen eines unverschlüsselten Anfangsabschnitts im Nutzdatenblock ermöglicht daher einerseits die einfache Preview- bzw. Prelisten-Funktion und andererseits die Verwendung von Prozessoren mit begrenzten Speicher- bzw. Prozessorressourcen, ohne daß wesentliche Verzögerungen durch die Verarbeitung des gesamten Anfangsblocks in Kauf genommen werden müssen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines verschlüsselten Nutzdatenstroms (10), der einen Anfangsblock (12) und einen Nutzdatenblock (14) aufweist, mit folgenden Schritten:

Erzeugen (100) des Anfangsblocks (12); und

Erzeugen (102, 104, 106) des Nutzdatenblocks (14) durch folgende Teilschritte:

Verwenden (102) eines ersten Teils der zu verschlüsselnden Nutzdaten als Anfangsabschnitt (20) für den Nutzdatenblock (14), wobei der Anfangsabschnitt (20) unverschlüsselt ist;

Verschlüsseln (104) eines zweiten Teils von zu verschlüsselnden Nutzdaten, die auf den ersten Teil folgen; und

Anhängen (106) der verschlüsselten Nutzdaten (16) an den unverschlüsselten Anfangsabschnitt (20).

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt des Erzeugens (100) des Anfangsblocks (12) folgenden Teilschritt aufweist:

Eintragen der Länge (26) des Anfangsabschnitts (20) in den Anfangsblock (12).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der zweite Teil nicht sämtliche zu verschlüsselnde Nutzdaten umfaßt, und bei dem der Schritt des Erzeugens (102, 104, 106) des Nutzdatenblocks folgenden Teilschritt aufweist:

Anhängen eines dritten Teils (18) von zu verschlüs-

selnden Nutzdaten, die auf den zweiten Teil folgen, an die verschlüsselten Nutzdaten (16) des zweiten Teils, wobei die Nutzdaten des dritten Teils unverschlüsselt sind.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schritt des Erzeugens (100) des Anfangsblocks (12) folgenden Teilschritt aufweist:

Eintragen der Länge (22) der verschlüsselten Multimediatdaten (16), die den zu verschlüsselnden Nutzdaten des zweiten Teils entsprechen, in den Anfangsblock (12).

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem der Schritt des Erzeugens (100) des Anfangsblocks (12) ferner folgenden Teilschritt aufweist:

Eintragen der Summe (24) der Länge (22) der verschlüsselten Nutzdaten, die dem zweiten Teil entsprechen, und der Länge des dritten Teils der unverschlüsselten Nutzdaten (18) in den Anfangsblock (12).

6. Verfahren zum Abspielen eines verschlüsselten Multimediatdatenstroms (10), der einen Anfangsblock (12) und einen Nutzdatenblock (14) aufweist, wobei ein Anfangsabschnitt (20) des Nutzdatenblocks (14), der auf den Anfangsblock (12) folgt, unverschlüsselte Nutzdaten aufweist, und wobei ein weiterer Abschnitt (16) des Nutzdatenblocks (14) verschlüsselte Nutzdaten aufweist, wobei der Anfangsblock (12) Informationen enthält, die zum Abspielen des Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14) benötigt werden, und wobei der Anfangsblock (12) Informationen enthält, die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14) nicht benötigt werden, mit folgenden Schritten:

Verarbeiten (110) der Informationen des Anfangsblocks (12), die zum Abspielen des Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14) benötigt werden; und

Abspielen (112) des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14).

7. Verfahren nach Anspruch 6, das ferner folgende Schritte aufweist:

Verarbeiten (114) der Informationen des Anfangsblocks (12), die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) nicht benötigt werden;

Entschlüsseln des weiteren Abschnitts (16) des Nutzdatenblocks (14) unter Verwendung der verarbeiteten Informationen des Anfangsblocks (12); und

Abspielen (118) der entschlüsselten Nutzdaten des weiteren Abschnitts (16) des Nutzdatenblocks (14).

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem der Schritt des Verarbeitens (114) der Informationen des Anfangsblocks (12), die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) nicht benötigt werden, im wesentlichen parallel zum Abspielen (112) des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) durchgeführt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem die Länge (22) des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14) zwischen 1 und 60 Sekunden liegt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei dem die zu verschlüsselnden Nutzdaten codiert sind, und bei dem die Informationen, die zum Abspielen benötigt werden, einen Eintrag (72) bezüglich des Typs des Codier/Decodier-Verfahrens aufweisen.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Nutzdaten Audio- und/oder Videodaten sind.

12. Vorrichtung zum Erzeugen eines verschlüsselten Nutzdatenstroms (10), der einen Anfangsblock (12) und einen Nutzdatenblock (14) aufweist, mit folgenden Merkmalen:

einer Einrichtung zum Erzeugen (100) des Anfangsblocks (12); und

einer Einrichtung zum Erzeugen (102, 104, 106) des Nutzdatenblocks (14), die folgende Merkmale aufweist:

eine Einrichtung zum Verwenden (102) eines ersten Teils der zu verschlüsselnden Nutzdaten als Anfangsabschnitt (20) für den Nutzdatenblock (14), wobei der Anfangsabschnitt (20) unverschlüsselt ist;

eine Einrichtung zum Verschlüsseln (104) eines zweiten Teils von zu verschlüsselnden Nutzdaten, die auf den ersten Teil folgen; und

eine Einrichtung zum Anhängen (106) der verschlüsselten Nutzdaten (16) an den unverschlüsselten Anfangsabschnitt (20).

13. Vorrichtung zum Abspielen eines verschlüsselten Nutzdatenstroms (10), der einen Anfangsblock (12) und einen Nutzdatenblock (14) aufweist, wobei ein Anfangsabschnitt (20) des Nutzdatenblocks (14), der auf den Anfangsblock (12) folgt, unverschlüsselte Nutzdaten aufweist, und wobei ein weiterer Abschnitt (16) des Nutzdatenblocks (14) verschlüsselte Nutzdaten aufweist, wobei der Anfangsblock (12) Informationen enthält, die zum Abspielen des Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14) benötigt werden, und wobei der Anfangsblock

(12) Informationen enthält, die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14) nicht benötigt werden, mit folgenden Merkmalen:

einer Einrichtung zum Verarbeiten (110) der Informationen des Anfangsblocks (12), die zum Abspielen des Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14) benötigt werden; und

einer Einrichtung zum Abspielen (112) des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) des Nutzdatenblocks (14).

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, die ferner folgende Merkmale aufweist:

eine Einrichtung zum Verarbeiten (114) der Informationen des Anfangsblocks (12), die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) nicht benötigt werden;

eine Einrichtung zum Entschlüsseln des weiteren Abschnitts (16) des Nutzdatenblocks (14) unter Verwendung der verarbeiteten Informationen des Anfangsblocks (12); und

eine Einrichtung zum Abspielen (118) der entschlüsselten Nutzdaten des weiteren Abschnitts (16) des Nutzdatenblocks (14).

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, bei der die Einrichtung zum Verarbeiten (114) der Informationen des Anfangsblocks (12), die zum Abspielen des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) nicht benötigt werden, angeordnet ist, um im wesentlichen parallel zur Einrichtung zum Abspielen (112) des unverschlüsselten Anfangsabschnitts (20) betrieben zu werden.

16. Vorrichtung nach Anspruch 13, die als Stereoanlage, Hi-fi-Gerät, Solid-State-Player, Abspielgerät mit Festplatte oder CD-ROM, oder Computer ausgeführt ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, bei der die Nutzdaten Audio- und/oder Videodaten sind.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

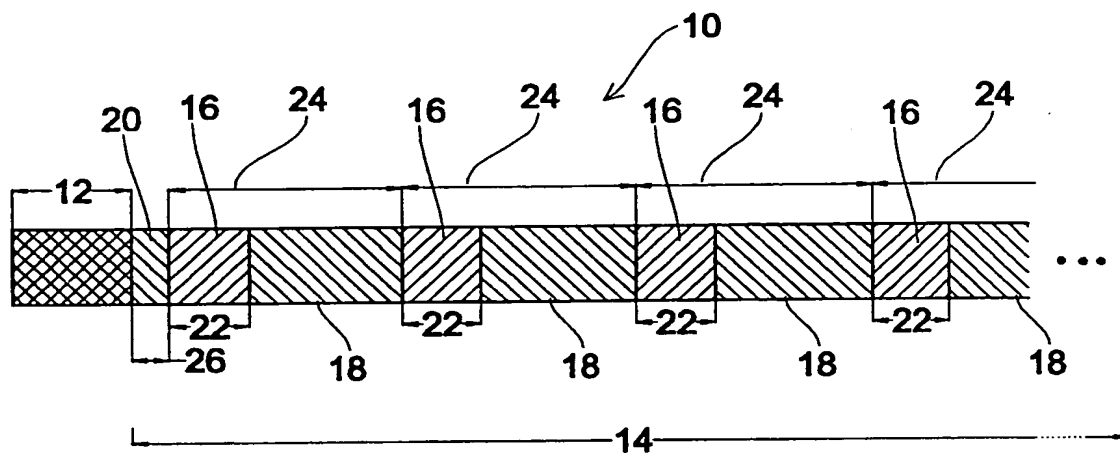


Fig. 1

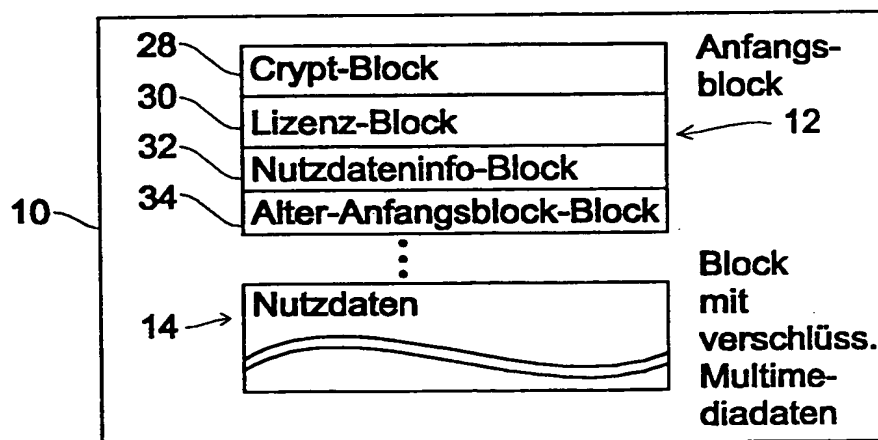


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

107

28	Crypt-Block	MMD-Verschlüss.-algorithmus		40
		Erster Schritt		26
		Schritt		24
		Menge		22
		Distributor		42
		Benutzer		44
		Ausgabewertlänge		48
		Ausgabewertmaske		50
		Ausgabewert	×	46
				52
30	Lizenz-Block	Bitmaske		54
		Verfallsdatum		56
		Anfangsdatum		58
		Erlaubte Abspielanzahl		60
		Tatsächliche Abspielanzahl	×	62
		Erlaubte Kopieanzahl		64
		Tatsächliche Kopieanzahl	×	66
32	Nutzdaten-Info-Block	Hashsumme über Anf.Block	×	68
		Typ des Hashalgorithmus		70
34	Alter-Anfangsblock-Block	Alter Anfangsblock	×	
14	Nutzdaten-Block			72
		Nutzdaten-Typ		
		NUTZDATEN		

Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

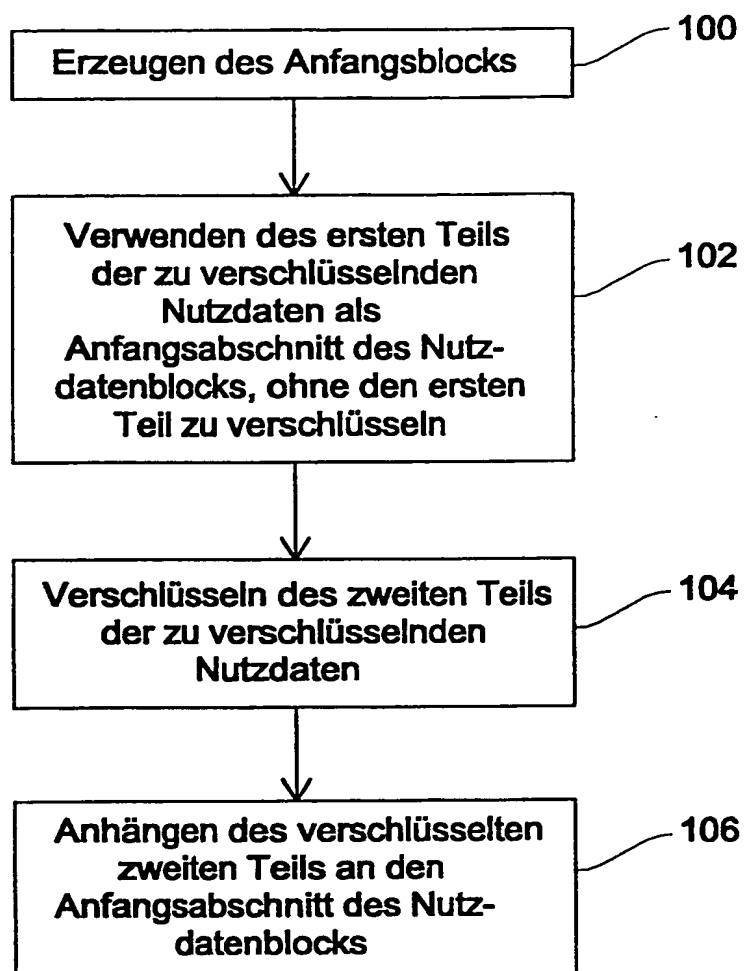


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

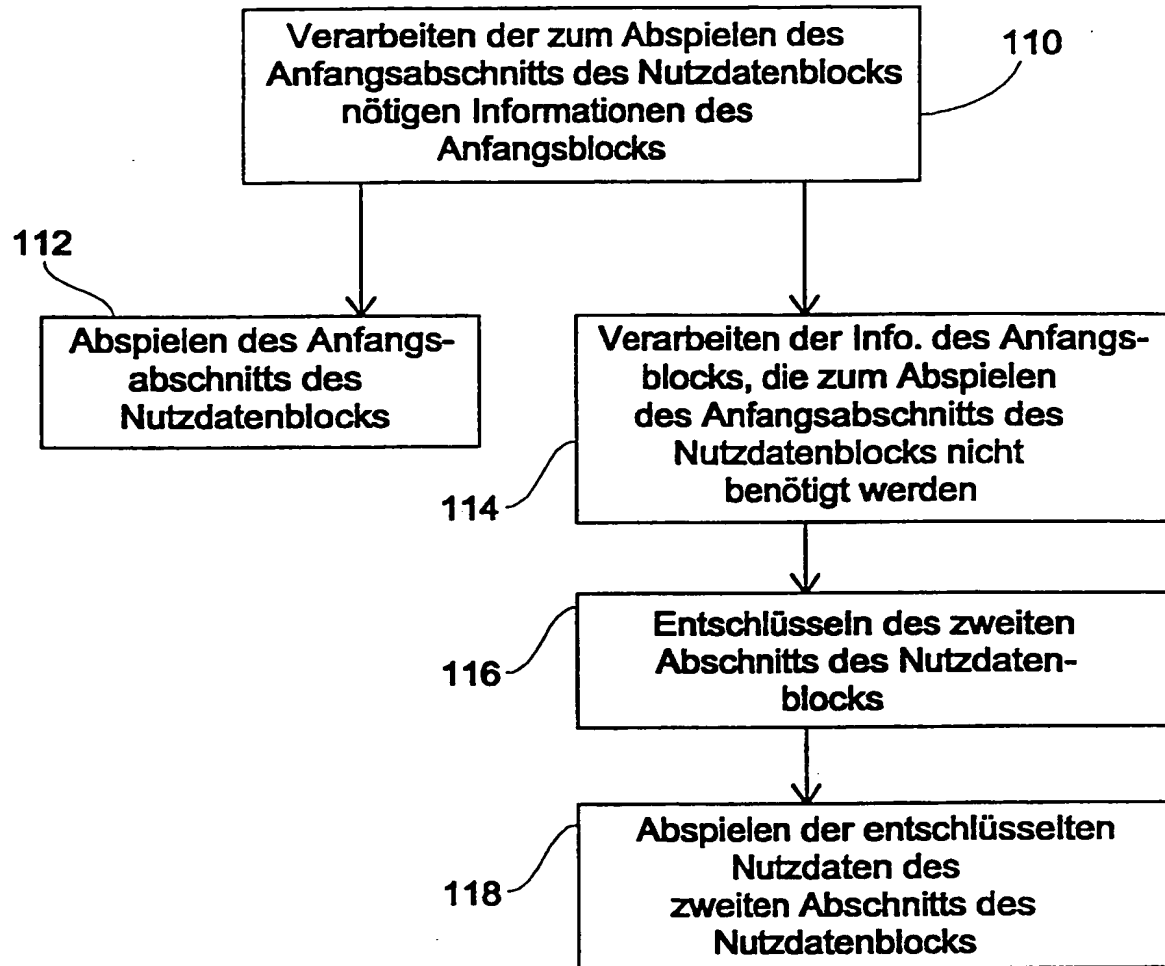


Fig. 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)